VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 180
PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD No. 180

COMMONWEALTH BUREAU OF PASTURES AND FIELD CROPS
LIB. REF.
REC'D. 29 MAR 1961
Ab. by
DATE 13.3.61
Ab. Articles: PP.

JUUREKSISTA LIHOTUSSIKOJEN REHUNA

J. PARTANEN

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
SIKATALOUSKOEASEMA
TIKKURILA

SUMMARY:
THE USE OF ROOT CROPS AS FODDER FOR FATTENING PIGS

HELSINKI 1960

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 180
PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD No. 180

JUUREKSISTA LIHOTUSSIKOJEN REHUNA

J. PARTANEN
MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
SIKATALOUSKOEASEMA
TIKKURILA

SUMMARY:
THE USE OF ROOT CROPS AS FODDER FOR FATTENING PIGS

HELSINKI 1960

Sisällys

Johdanto 3
Kokeet sikatalouskoeasemalla 3
Koe 1 4
Koe 2 5
Koe 3 7
Koe 4 8
Koe 5 9
Koe 6 10
Tulosten tarkastelua 12
Kirjallisuutta 15
Summary 16

Saapunut 21. 4. 1960
This publication can be obtained from the Library on the Agricultural Research Centre, Tikkurila, Finland

Johdanto

Juurikasvien viljely on maassamme suhteellisen vähäistä. Niinpä niiden osuus peltoalasta oli v. 1958 vain 1.3 % (Suomen virallinen tilasto, 1959). Eri juureslajien osuus peltoalasta oli seuraava:

Sokerijuurikas	0.5 %	Turnipsi	0.1 %
Lanttu	0.3 »	Rehusokerijuurikas	0.1 »
Naattinauris	0.2 »	Muut juurekset	0.1 »

Kun pyritään lisämään rehuyksikkösatoja pintayksikköä kohden, juureksien merkitys rehuna voi kuitenkin kasvaa. Vähäisestä viljelyalasta huolimatta on viime vuosina esiintynyt kiinnostusta juuresten käyttömahdollisuuksiin myös lihotussikojen rehuna. Kotimaassa ei tietääkseni ole suoritettu sioilla juuresten käyttöä selvitteleviä kokeita. Ulkomaisia tutkimuksia sen sijaan on runsaasti. Eri juureslajeilla ja samallakin juureslajilla eri kokeissa saadut tulokset vaihtelevat kuitenkin melko paljon. Lisäksi samankin juureslajin kuiva-ainepitoisuus saattaa vaihdella paljon lajikkeen ja kasvuolosuhteiden mukaan. Näin ollen juuresten käyttöä selvittelevien kokeiden järjestämistä pidettiin sikatalouskoeasemalla tarpeellisena.

Kokeet sikatalouskoeasemalla

Juureksien käyttöä on sikatalouskoeasemalla selvitelty v. 1951—59 kaikkiaan 6 kokeessa. Näistä on v. 1951 järjestettyä naattinauris- AIV-koetta selostettu jo aikaisemmin »Koetoiminta ja käytäntö» lehdessä (Partanen 1952 b) ja lanttujen jauhamisen vaikutusta lanttujen syöntimäärään vuosikirjassa »Maatalous- ja Koetoiminta» (Partanen 1960). Naattinauriskokeessa on kuitenkin laskettu uudelleen rehunkulutusta osoittavat luvut käyttämällä samoin kuin kaikissa muissa nyt selostettavissa juureskokeissa kuoritulle maidolle sikatalouskoeasemalla suoritetussa kokeessa saatua korvauslukua 8.3 (Partanen 1952), kun sen sijaan edellä mainitussa »Koetoiminta ja käytäntö» lehdessä kuoritun maidon kuiva-ainetta laskettiin 0.547

kg/ry. Väkirehujen ravintoarvot on laskettu HANSSONin esittämiä kertoimia käyttäen. Juureksien kuiva-ainetta on laskettu 1.1 kg/ry ja säilöperunain 0.88 kg/ry. Niissä kokeissa, joissa koe on jatkunut teuraspainoon asti, elopainot on kokeen lopussa korjattu teuraspainon perusteella 25 %:n teurastappiota vastaaviksi. Selkäsilavan paksuuden mittaamisessa on noudatettu sikakantakokeissa käytettyä mittaustapaa. Koesuunnitelma ja juureslajit ovat vaihdelleet eri kokeissa, ja ne selostetaan sen vuoksi kunkin kokeen yhteydessä erikseen.

Koe 1

Touko—heinäkuussa v. 1951 suoritetussa kokeessa oli koerehuna naattinauriista valmistettu AIV-rehu, joka silputtiin ennen käyttöä. Naattien keskimääräinen osuus oli 56 % ja nauriiden 44 % painosta. Naattiosan kuiva-ainepitoisuus oli keskim. 12.4 % ja naurisosan 9.7 %. Naattiosan kuiva-ainetta laskettiin 1.7 kg/ry ja naurisosan 1.1 kg/ry. Kokeessa oli 15 eläintä, jotka valmistuskauden jälkeen jaettiin kolmeen koeryhmään: kaksi oli naattinaurisryhmää ja yksi väkirehuvertailuryhmä. Eläimet ruokittiin yksilöittäin. Ryhmien ruokinta oli muutoin sama, mutta koeryhmillä korvattiin osa vertailuryhmän rehuannokseen sisältyvästä ohrasta naattinauris-

Taulukko 1. Tuloksia naattinauris-AIV:n käytöstä lihotussioilla

Table 1. Results from use of big-leafed turnip AIV-ensilage for fattening pigs

	Vertailuryhmä *Control group*	Naattinauris-ryhmä 1 *Pig-leafed turnip AIV-ensilage group 1*	Naattinauris-ryhmä 2 *Pig-leafed turnip AIV-ensilage group 2*
Sikojen lukumäärä — *Number of pigs*	5	5	5
Paino koekauden alussa kg — *Live weight at beginning of experimental period, kg*	49.0	48.0	48.5
Paino kokeen lopussa kg — *Live weight at end of experiment, kg*	90.5	94.3	92.4
Ruokintapäiviä sikaa kohden — *Feeding days per pig*	62.4	65.2	72.2
Naattinauris-AIV-rehua sikaa kohden päivässä keskim. kg — *Big-leafed turnip AIV-ensilage per pig per day kg*	—	1.4	2.5
Kasvu g/p — *Daily gain in weight, g/days*	681	698	607
Rehunkulutus sikaa kohden päivässä ry/p — *Food consumption per pig per day, f. u./day*	2.37	2.41	2.44
Rehunkulutus elopainokiloa kohden ry/kg — *Food units per kg live weight gained, f. u./kg*	3.53	3.48	4.03
Teurastushävikki % — *Percentage loss in dressing*	23.7	23.4	25.0
Selkäsilavan paksuus cm — *Thickness of back fat, cm*	3.1	3.2	3.0

AIV-rehulla ja jälkimmäisen kutakin kiloa kohden annettiin 5 g ruokintakalkkia. Vertailuryhmän väkirehuista oli puolet ohraa ja puolet maissia. Väkirehujen lisäksi annettiin 3.0 kg kuorittua maitoa, 20—25 g kivennäisseosta ja 60 kilon painoon asti 1 tl. kalanmaksaöljyä eläintä kohden päivässä. Tuloksia kokeesta on esitetty taulukossa 1.

Vertailuryhmään verrattuna mainittava eroaesiintyy vain naattinaurisryhmä 2:n kasvussa ja rehunkulutuksessa kasvukiloa kohden. Tilastollisesti merkitseviä nämäkään erot eivät kuitenkaan ole ($P < 0.2$).

Koe 2

Joulu—huhtikuussa v. 1952—53 suoritetussa kokeessa koerehuna olivat juureksien rouhimella liuskeiksi leikatut sokerijuurikkaat. Niiden kuiva-ainepitoisuus oli 20—23 %. Kokeessa oli neljä viiden porsaan ryhmää, joista kaksi sokerijuurikasryhmää, yksi väkirehu- ja yksi säilöperunavertailuryhmä. Eläimet ruokittiin yksilöittäin. Koekautta edelsi 22 vrk kestänyt valmistuskausi. Koekausi ei jatkunut teuraspainoon asti, vaan sitä seurasi jälkikausi, jonka aikana peruna- ja sokerijuurikasryhmät saivat samanlaisen ruokinnan kuin väkirehuryhmä. Rehuannoksen suuruus säännösteltiin ruokahalun mukaan siten, että sokerijuurikas- ja perunaryhmien oli syötävä ruokintasuunnitelman mukaiset juurikas- ja perunamäärät, ennen kuin rehuannosta lisättiin. Väkirehuryhmä sai väkirehujen lisäksi, joista oli puolet maissia ja puolet ohraa, 3.0 kg kuorittua maitoa, 20—30 g kivennäisseosta sekä 60 kilon painoon asti 1 tl. kalanmaksaöljyä eläintä kohden päivässä. Sokerijuurikasryhmät ja perunaryhmä saivat muutoin samanlaisen ruokinnan, mutta niillä korvattiin osa väkirehuista sokerijuurikkailla tai säilöperunoilla ja, valkuaispitoisuuden tasoittamiseksi samansuuruiseksi kuin väkirehuryhmällä, annettiin valkuaistäydennyksenä kuoritun maidon lisäksi maapähkinäkakkujauhoja. Väkirehuruokintaan siirtyminen tapahtui sokerijuurikasryhmillä ja perunaryhmällä jo kaksi vuorokautta ennen koekauden viimeistä punnitusta, jotta ruoansulatuskanavan sisällön mahdollinen vaikutus koekauden loppupainoihin olisi pienentynyt. Koe-eläimet teurastettiin niiden saavutettua viikoittaisissa punnituksissa noin 95 kilon painon. Tuloksia koekaudelta on esitetty taulukossa 2.

Sokerijuurikasryhmä 2:n painonlisäys on ollut koekaudella selvästi pienempi kuin väkirehuryhmän ($P < 0.001$), samoin sokerijuurikasryhmä 1:n ja väkirehuryhmän välinen kasvuero on merkitsevä ($P < 0.01$). Myös sokerijuurikasryhmä 1:n ja 2:n välinen kasvuero on tilastollisesti merkitsevä ($P < 0.01$). Sen sijaan varmaa eroa ei ole peruna- ja väkirehuryhmän kasvussa ($P < 0.2$). Päivittäin syöty ry-määrä on sokerijuurikasryhmä 2:lla ($P < 0.01$) ja sokerijuurikasryhmä 1:llä ($P < 0.05$) ollut pienempi kuin väkirehuryhmällä. Melko suurista kasvueroista huolimatta ei rehunkulutuksessa kasvukiloa kohden esiinny mainittavia eroja.

Taulukko 2. Tuloksia koekaudelta sokerijuurikkaiden käytöstä lihotussioilla

Table 2. Experimental period results from use of sugar beet for fattening pigs

	Väkirehuryhmä *Concentrates group*	Sokerijuurikasryhmä 1 *Sugar beet group 1*	Sokerijuurikasryhmä 2 *Sugar beet group 2*	Säilöperunaryhmä *Ensilage potato group*
Koe-eläinten lukumäärä — *Number of pigs*	5	5	5	5
Paino koekauden alussa kg — *Live weight at beginning of experimental period, kg*	22.8	21.6	22.7	22.4
Paino koekauden lopussa kg — *Live weight at end of experimental period, kg*	73.9	66.3	61.4	68.0
Sokerijuurikkaita tai perunoita eläintä kohden päivässä kg — *Sugar beets or ensilage potatoes per pig per day*	—	2.0 (0.9—3.0)	3.6 (0.9—5.5)	3.5 (0.8—5.3)
Sokerijuurikkaiden tai säilöperunain osuus rymäärästä % — *Sugar beets or ensilage potatoes, % of food units*	—	23.3	41.6	45.6
Kasvu g/p — *Daily gain in weight, g/days*	688	597	516	607
Rehunkulutus eläintä kohden päivässä ry/p — *Food consumption per pig per day, f. u./day* ..	2.08	1.77	1.57	1.78
Rehunkulutus kasvukiloa kohden ry/kg — *Food consumption per kg live weight gained f. u./kg*	3.02	2.97	3.04	2.94

Taulukko 3. Tuloksia sokerijuurikaskokeesta koe- ja väkirehujälkikaudelta

Table 3. Sugar beet test results during the experimental period and during the post-experimental period with concentrates

	Väkirehuryhmä *Concentrates group*	Sokerijuurikasryhmä 1 *Sugar beet group 1*	Sokerijuurikasryhmä 2 *Sugar beet group 2*	Perunaryhmä *Ensilage potato group*
Paino alussa kg — *Live weight at beginning, kg* ..	22.8	21.6	22.7	22.4
Paino lopussa kg — *Live weight at end, kg*	96.6	97.1	96.5	95.7
Ruokintapäiviä eläintä kohden — *Feeding days per pig*	98.8	106.6	111.8	102.0
Kasvu g/p — *Daily gain in weight, g/day*	754	708	659	721
Rehunkulutus päivässä ry/p — *Food consumption per pig per day, f. u./day*	2.37	2.26	2.14	2.21
Rehunkulutus kasvukiloa kohden ry/kg — *Food consumption per kg live weight gained, f. u./kg*	3.15	3.19	3.26	3.05
Sokerijuurikkaita tai perunoita ry-määrästä % — *Sugar beets or ensilage potatoes, % of food units*	—	13.1	22.9	27.4
Kulutettu sokerijuurikkaita tai perunoita muissa rehuissa säästettyä ry:ä kohden kg — *Sugar beets or ensilage potatoes used, kg per food unit saved from other foods*	—	5.4	5.7	4.2

Kun koe-eläinten teurastus suoritettiin vasta väkirehuruokintajälkikauden lopussa, kasvu- ja rehunkulutustulosten korjausta ei ole voitu teuraspainon perusteella koekaudella suorittaa. Tämän vuoksi taulukossa 3 esitetään koe- ja jälkikauden yhteistulokset.

Sokerijuurikkaiden ja säilöperunain käytöstä aiheutuva ry-säästö on laskettu väkirehuryhmän kasvukiloa kohden käyttämän ry-määrän perusteella. Sokerijuurikasryhmä 2:n ja väkirehuryhmän kasvussa ja päivittäin käyttämässä ry-määrässä esiintyvä ero on tilastollisesti merkitsevä ($P < 0.01$). Sen sijaan ei kasvukiloa kohden käytetyissä ry-määrissä ole varmoja eroja.

Koe 3

Joulu—huhtikuussa v. 1955—56 suoritetuissa kokeissa olivat koerehuina saksalaisella »Schnellmuser» koneella jauhetut rehusokerijuurikkaat ja lantut ja vertailuryhmänä säilöperunaryhmä. Kokeessa käytettyjen rehusokerijuurikkaiden kuiva-ainepitoisuus oli ilmeisesti kesän 1955 kasvuolosuhteiden takia alhainen 11.7—12.2 %. Rehusokerijuurikkaiden laatu ei myöskään ollut täysin moitteeton, sillä aikaiset pakkaset olivat syksyllä jossain määrin voittaneet niitä, ja tämän vuoksi jouduttiin juureksia valitsemaan ja poistamaan niistä vikautuneita osia niitä ruokintaan käytettäessä. Lanttujen kuiva-ainepitoisuus oli myös alhainen 9.9—10.3 %.

Kokeessa oli 24 eläintä, jotka 15 päivää kestäneen valmistuskauden jälkeen jaettiin neljään kuuden porsaan ryhmään: kaksi oli rehusokerijuurikasryhmiä, yksi lantturyhmä ja yksi säilöperunaryhmä. Kokeen aikana jouduttiin kuitenkin lantturyhmästä poistamaan yksi eläin. Koe-eläinten ruokintaan käytetyistä väkirehuistä oli puolet maissia ja puolet ohraa. Valkuaisrehuna annettiin 2.0 kg kuorittua maitoa ja 0.05—0.15 kg valkuaisrehuseosta, jossa oli puolet kalajauhoja ja puolet soijarouheita. Koekauden alusta noin 40 kilon painoon asti käytettiin juureksia vain pieniä määriä. Päivittäinen juuresmäärä oli tällöin rehusokerijuurikasryhmällä 1 0.4—1.6 kg, rehusokerijuurikasryhmällä 2 0.4—2.2 kg ja lantturyhmällä 0.5—1.8 kg. Tämän jälkeen juuresmäärää lisättiin niin, että päivittäinen annos rehusokerijuurikasryhmällä 1 oli 2.6—6.0 kg, rehusokerijuurikasryhmällä 2 3.1—8.6 kg sekä lantturyhmällä 1.9—5.6 kg. Kun rehusokerijuurikasryhmä 1:n eläinten keskipaino oli 81.3 kg, rehusokerijuurikasryhmä 2:n 79.4 kg ja lantturyhmän 78.1 kg, lopetettiin juuresten käyttö ja juuresryhmät siirrettiin väkirehuruokinnalle. Siat teurastettiin niiden painon viikoittaisissa punnituksissa ylittäessä 88 kg. Tulokset on esitetty taulukossa 4.

Säilöperunaryhmän kasvu on ollut selvästi suurempi kuin rehusokerijuurikas- ja lantturyhmien ($P < 0.001$). Kasvukiloa kohden rehusokerijuurikasryhmät ovat kuluttaneet enemmän rehua kuin säilöperunaryhmä ($P < 0.01$).

Taulukko 4. Tuloksia rehusokerijuurikkaiden ja lanttujen käytöstä lihotussioille

Table 4. Results from use of fodder sugar beet and swedes for fattening pigs

	Säilöperunaryhmä *Ensilage potato group*	Rehusokerijuurikasryhmä 1 *Fodder sugar beet group 1*	Rehusokerijuurikasryhmä 2 *Fodder sugar beet group 2*	Lantturyhmä *Swede group*
Sikojen lukumäärä — *Number of pigs*	6	6	6	5
Paino alussa kg — *Live weight at beginning, kg*	21.7	21.7	21.4	22.0
Paino lopussa kg — *Live weight at end, kg*	91.2	88.7	89.8	89.8
Säilöperunoita tai juureksia ry-määrästä % — *Ensilage potatoes or beet or swedes, % of food units*	39.4	14.4	18.3	14.7
Kasvu g/p — *Daily gain in weight, g/day*	679	570	577	585
Rehunkulutus eläintä kohden päivässä ry/p — *Food consumption per pig per day, f. u./day*	2.09	1.97	1.95	1.92
Rehunkulutus kasvukiloa kohden ry/kg — *Food consumption per kg live weight gained, f. u./kg*	3.09	3.47	3.39	3.28
Teurashävikki % — *Percentage loss in dressing*	24.8	26.1	26.2	27.8
Selkäsilavan paksuus cm — *Thickness of back fat, cm*	3.4	3.1	3.4	3.1

Koe 4

Maalis—kesäkuussa v. 1958 suoritetussa kokeessa olivat koerehuna jauhetut lantut, joiden kuiva-ainepitoisuus oli 9.1—9.3 %. Lanttujen käyttö aloitettiin ryhmän keskipainon ollessa 28.7 kg. Jotta siat olisivat syöneet lanttuja runsaasti, rajoitettiin päivittäinen väkirehumäärä kiloon viljaa ja tarpeelliseen valkuaisrehuun. Lanttuja annettiin ruokahalun mukaan, ja eläimet ruokittiin kolmesti paivässä. Väkirehut siroteltiin kuivana jauhettujen lanttujen päälle. Kokeessa oli iantturyhmän lisäksi väkirehu- ja säilöperunavertailuryhmä. Kaikissa ryhmissä oli kuusi eläintä. Eläimet ruokittiin ryhmittäin. Säilöperuna- ja lantturyhmällä oli muutoin sama ruokinta, mutta jauhettujen lanttujen asemesta perunaryhmä sai säilöperunoita ruokahalun mukaan. Viijasta oli puolet maissia ja puolet ohraa, ja viljamäärä annostettiin väkirehuryhmälle ruokahalun mukaan. Valkuaistäydennyksenä väkirehuryhmä sai 0.14—0.15 kg ja lanttu- ja säilöperunaryhmä 0.14—0.18 kg sillijauhoja. Lisäksi annettiin 15—30 g kivennäisseosta, 15 g rehuhiivaa ja 70 kilon painoon asti 1 tl. kalanmaksaöljyä eläintä kohden päivässä.

Lantturyhmän keskipainon ollessa 70.1 kg lanttujen käyttö lopetettiin niiden huonon säilymisen vuoksi, ja lantturyhmälle annettiin teuraspainoon asti säilöperunoita. Tämän jälkikauden aikana lantturyhmän eläimet sairastuivat sikaruusuun, joten tulokset esitetään vain varsinaiselta koekaudelta taulukossa 5.

Taulukko 5. Tuloksia lanttujen käytöstä lihotussioille

Table 5. Results from use of swedes for fattening pigs

	Väkirehu-ryhmä *Concentrates group*	Säilöperuna-ryhmä *Ensilage potato group*	Lantturyhmä *Swede group*
Sikojen lukumäärä — *Number of pigs*	6	6	6
Paino koekauden alussa kg — *Live weight at beginning, kg*	28.1	28.7	28.7
Paino koekauden lopussa kg — *Live weight at end, kg*	82.4	80.4	70.1
Säilöperunoiden tai lanttujen osuus ry-määrästä % — *Ensilage potatoes or swedes % of food units*	—	48.1	27.0
Säilöperunoita tai lanttuja eläintä kohden päivässä kg — *Ensilage potatoes or swedes per pig per day, kg*	—	5.2 (1.8—7.7)	5.6 (1.9—10.2)
Kasvu g/p — *Daily gain in weight, g/day*	706	672	538
Rehunkulutus eläintä kohden päivässä ry/p — *Food consumption per pig per day, f. u./day*	2.37	2.40	1.70
Rehunkulutus kasvukiloa kohden ry/kg — *Food consumption per kg live weight gained, f. u./kg*	3.36	3.57	3.17

Kasvu- ja rehunkulutustulokset on voitu laskea vain punnittujen elopainojen perusteella. Näin ollen on mahdollista, että lantturyhmän pieni rehunkulutus kasvukiloa kohden on näennäinen ja johtuu ruoansulatuskanavan runsaasta sisällöstä.

Koe 5

Marras—toukokuussa v. 1958—59 suoritettiin uusi runsasta lantun käyttöä selvittelevä koe, muutoin saman koesuunnitelman mukaan kuin koe 4, paitsi että lanttujen käyttöä jatkettiin teuraspainoon asti ja säilöperunaryhmän tilalla oli tässä kokeessa melassileikeryhmä. Käytettyjen lanttujen kuiva-ainepitoisuus oli myös suurempi, keskim. 13.2 %. Melassileikeryhmässä korvattiin väkirehuryhmän ohra ja maissi väkirehuseoksella, joka sisälsi:

maissijauhoja	39.7 %	soijarouheita	0.6 %
ohrajauhoja	39.7 »	melassileikettä	20.0 »

Valkuais-, kivennäis- ja vitamiinitäydennys oli leikeryhmällä sama kuin väkirehuryhmällä. Melassileikkeen koostumus oli seuraava:

Kuiva-ainetta	85.4 %	Raakarasvaa	0.3 %
Tuhkaa	5.9 »	Typettömiä uuteaineita	56.8 »
Raakavalkuaista	9.7 »	Raakakuitua	12.7 »
Puhdasvalkuaista	6.6 »		

Sokeria melaasileike sisälsi 21.7 %. Melassileike oli briketeiksi puristettua, ja briketit kostutettiin ennen käyttöä. Tuloksia tästä kokeesta nähdään taulukosta 6.

Taulukko 6. Tuloksia lanttujen ja melassileikkeen käytöstä lihotussioille

Table 6. Results from use of swedes and molassed sugar beet pulp for fattening pigs

	Väkirehu-ryhmä *Concentrates group*	Lantturyhmä *Swede group*	Melassileike-ryhmä *Molassed sugar beet pulp group*
Eläinten lukumäärä — *Number of pigs*	8	8	8
Paino koekauden alussa kg — *Live weight at beginning, kg*	29.0	29.5	29.4
Paino kokeen lopussa kg — *Live weight at end, kg*	94.6	92.5	94.4
Lanttuja eläintä kohden kg — *Swedes per pig, kg*	—	670.6	—
Lanttuja eläintä kohden päivässä kg — *Swedes per pig per day, kg*	—	6.2 (1.5—9.5)	—
Lanttuja ry-määrästä % — *Swedes, % of food units*	—	37.1	—
Kasvu g/p — *Daily gain in weight g/day*	806	586	748
Rehunkulutus eläintä kohden päivässä ry/p — *Food consumption per pig per day, f. u./day*	2.50	2.01	2.36
Rehunkulutus kasvukiloa kohden ry/kg — *Food consumption per kg live weight gained, f. u./kg*	3.12	3.44	3.17
Lanttuja kulunut koerehun säästämää ry:ä kohden kg — *Swedes consumed, kg per food unit saved from other foods*	—	11.14	—
Melassileikettä kulunut koerehun säästämää ry:ä kohden kg — *Molassed sugar beet pulp consumed, kg per food unit saved from other foods*	—	—	1.43
Teurashävikki % — *Percentage loss in dressing*	22.6	25.2	24.0
Selkäsilavan paksuus cm — *Thickness of back fat, cm*	3.3	2.9	3.1

Lantturyhmä on kasvanut hitaammin kuin väkirehuryhmä ($P < 0.01$) ja myös leikeryhmällä ilmenee pyrkimystä kasvun huononemiseen ($P < 0.05$). Selkäsilava on lanttu- ja leikeryhmillä ollut keskimäärin ohuempaa, mutta tilastollisesti merkitseviä ryhmien väliset erot eivät ole.

Koe 6

Samanaikaisesti edellisen kokeen kanssa suoritettiin myös koe, jossa pyrittiin selvittämään lantun jauhamisen ja liuskeiksi rouhimisen vaikutusta lihotussikojen syömään lanttumäärään. Kokeessa oli kolme kolmen eläimen ryhmää, jotka ruokittiin yksilöittäin. Eläimet saivat kilon väkirehuseosta, joka sisälsi:

Ohrajauhoja	32.5 %	Auringonkukkakakkuja	10.0 %
Maissijauhoja	32.5 »	Rehuhiivaa	2.0 »
Sillijauhoja	10.0 »	kivennäisseosta	3.0 »
Maapähkinäkakkuja	10.0 »		

Tämän lisäksi annettiin kalanmaksaöljyä 1 tl. päivässä. Lanttuja saivat eläimet vapaasti. Kullekin eläimelle päivittäin annettu lanttumäärä ja syömättä jäänyt tähde punnittiin. Koe oli järjestetty latinalaisen neliömenetelmän mukaan siten, että kukin kolmesta ryhmästä sai vuorotellen 25 päivää kestävän jakson aikana, josta 5 päivää laskettiin valmistuskaudeksi ja 20 päivää koekaudeksi, lanttuja saksalaisella »Schnellmuser» koneella jauhettuna, juurikasvien rouhimella liuskeiksi leikattuna ja kokonaisina. Ryhmien painot kokeen alussa ja lopussa olivat seuraavat:

	Paino alussa kg	Paino lopussa kg
Ryhmä A	28.9	60.7
Ryhmä B	30.8	65.5
Ryhmä C	33.8	71.0

Tuloksia tästä kokeesta on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Lihotussikojen jauhettuna, liuskeiksi rouhittuna ja kokonaisina syömät lanttumäärät

Table 7. Amount of mashed, sliced and whole swedes eaten by fattening pigs

	I koejakso *Period I*	II koejakso *Period II*	III koejakso *Period III*	I—III klejaksot *Periods I—III*
Jauhettuna — *Mashed*				
Ryhmä — *Group*	A	C	B	
Yhteensä kg — *Total, kg*	253.7	504.5	541.8	1 300.0
Eläintä kohden päivässä kg — *Per pig per day, kg*	4.2	8.4	9.0	7.2
Liuskeiksi leikattuna — *Sliced*				
Ryhmä — *Group*	B	A	C	
Yhteensä kg — *Total, kg*	233.4	315.2	509.2	1 057.8
Eläintä kohden päivässä kg — *Per pig per day, kg*	3.9	5.3	8.5	5.9
Kokonaisena — *Whole*				
Ryhmä — *Group*	C	B	A	
Yhteensä kg — *Total, kg*	206.4	140.4	301.4	648.2
Eläintä kohden päivässä kg — *Per pig per day, kg*	3.4	2.3	5.0	3.6
Ryhmät A—C yhteensä kg — *Groups A—C, total, kg*	693.5	960.1	1 352.4	
Eläintä kohden päivässä kg — *Per pig per day, kg*	3.9	5.3	7.5	
Ryhmä — *Group*	A	B	C	
I—III koejaksot yhteensä kg — *Periods I—III total, kg*	870.3	915.6	1 220.1	
Eläintä kohden päivässä kg — *Per pig per day, kg*	4.8	5.1	6.8	

Jauhaminen ja liuskeiksi rouhiminen on lisännyt päivittäin syötyjä lanttumääriä ($0.001 < P$). Myös on ollut selvä ero jauhettuna ja liuskeina syödyissä lanttumäärissä ($P < 0.001$). Eri koeryhmien välillä on myös merkitseviä eroja, mikä ainakin osittain johtunee koeryhmien erilaisesta alkupainosta. Syötyjen lanttumäärien suureneminen II:lla ja III:lla jaksolla on odotettavissakin, koska koe on suoritettu kasvavilla eläimillä.

Tulosten tarkastelua

Juureksien jauhamisella on kokeen 6 tulosten mukaan ollut huomattava vaikutus lihotussikojen syömään lanttumäärään. Selostetuissa kokeissa naattinauriit on käytetty silputtuna .sokerijuurikkaat viipaleiksi rouhittuna, lantut ja rehusokerijuurikkaat jauhettuna. Sokerijuurikkaita on käytetty vain kokeessa 2. Kun niiden osuus oli 23—46 % noin 22—64 kilon painoisten lihotussikojen rehusta, juuresryhmien päivittäinen rehunkulutus pieneni 15—24 % ja elopainon kasvu 13—25 % ruokahalun mukaan ruokittuun väkirehuryhmään verrattuna. Jespersen (1931) laskee lihotusajan pitenevän pekonisikojen lihotuksessa 1—6 viikkoa, jos 20—40 % viljasta korvataan sokerijuurikkailla. Myös jauhettuja sokerijuurikkaita käytettäessä juurikasryhmät kasvoivat Olofssonin (1952) kokeissa hitaammin kuin väkirehuryhmä, kun otettiin huomioon sokerijuurikasryhmien suurempi teurastappio. Brauden ja Mitchellin (1949) kokeissa juuresryhmät kasvoivat hieman hitaammin kuin väkirehuryhmä.

Rehunkulutus kasvukiloa kohden ei ole ollut sokerijuurikasryhmillä mainittavasti suurempi kuin väkirehuryhmällä, joskin vähäistä tendenssiä ilmenee rehunkulutuksen suurenemiseen teuraspainon perusteella korjatuissa tuloksissa. Väkirehuryhmän suhteellisen rehunkulutuksen perusteella laskien sokerijuurikkaita, joiden kuiva-ainepitoisuus on ollut 20—23 %, on tarvittu 5.4—5.7 kg, ts. noin 1.2 kg sokerijuurikkaiden kuiva-ainetta muissa rehuissa säästettyä ry:ä kohden. Jespersen (1945) laski tarvittavan ry:öön 5.25—7.0 kg sokerijuurikkaita, joiden kuiva-ainepitoisuus oli 22—18 %. Brauden (1949) kokeissa 5.6 kg rehusokerijuurikkaita, joiden ka-pitoisuus oli 21.3 %, vastasi kiloa viljaa. Olofssonin (1952) kokeissa tarvittiin 1.2 kg sokerijuurikkaiden kuiva-ainetta rehuyksikköön.

Kun päivittäinen väkirehumäärä rajoitettiin kiloon viljaa ja tarpeelliseen valkuaisrehuun, 30—70 kilon painoiset lihotussiat söivät kokeessa 4 jauhettuja lanttuja 1.9—10.2 kiloa päivässä. Lanttujen osuus oli tällöin 27 % ry-määrästä. 30—90 kilon painoiset lihotussiat kokeessa 5 söivät lanttuja 1.5—9.5 kiloa päivässä eli 37.0 % ry-määrästä. Lantturyhmät ovat kasvaneet hitaammin ja niiden päivittäin syömä rehuyksikkömäärä on ollut pienempi kuin väkirehu- tai säilöperunaryhmien. Kokeissa 4 ja 5 lantturyhmien kasvu on ollut 24—27 % ja päivittäinen rehunkulutus 20—

28 % pienempi kuin väkirehu- tai säilöperunaryhmien. Kokeessa 5, jossa käytettyjen lanttujen kuiva-ainepitoisuus on ollut 13.2 %, on lanttujen kuiva-ainetta tarvittu 1.47 kg muissa rehuissa säästettyä ry:ä kohden, kokeessa 3, lanttujen kuiva-ainepitoisuuden ollessa 9.9—10.3 %, kuiva-ainetta on kulunut säästettyä ry:ä kohden 1.90 kg. Kun koe 4 ei ole jatkunut teuraspainoon asti, ei sen perusteella voida tarkalleen laskea koerehun käytön aiheuttamaa muiden rehujen säästöä. Voidaan siis päätellä, että jos käytetään runsaasti lanttuja lihotussioille, niiden kuiva-ainetta kuluu muissa rehuissa säästettyä rehuyksikköä kohden enemmän kuin rehutaulukoissa rehuyksikköön laskettu 1.1 kg. Myös JESPERSENin (1928) kokeissa lantut osoittautuivat huomattavasti huonommin sopiviksi lihotussikojen käyttöön kuin sokerijuurikkat.

Selkäsilavan ohenemista on ilmennyt lantturuokinnalla vain kokeessa 5, jossa lanttujen käyttö on ollut runsainta ja jatkunut teuraspainoon asti. Erot eivät ole tässäkään kokeessa kuitenkaan tilastollisesti merkitseviä.

Kun rehusokerijuurikkaita on käytetty vain yhdessä kokeessa ja käytettyjen juurikkaiden kuiva-ainepitoisuus on ollut alhainen sekä laatu jossain määrin epätyydyttävä, kokeen tulokset voivat antaa liian epäedullisen kuvan rehusokerijuurikkaiden soveltuvuudesta lihotussikojen rehuksi.

Naattinaurista voitaneen tarkoituksenmukaisesti käyttää lihotussioille vain varsin pieniä määriä. Päivittäisen käytön ollessa noin 50—90 kilon painoisilla lihotussioilla 1.4 kg, kasvu ja rehunkulutus ovat olleet käytännöllisesti katsoen samat kuin väkirehuruokinnalla, mutta päivittäisen käytön kasvaessa 2.5 kiloon on jo ilmennyt pyrkimystä kasvun pienenemiseen ja rehunkulutuksen suurenemiseen kasvukiloa kohden.

Selostettujen kokeiden tulosten voidaan katsoa antavan aihetta seuraaviin päätelmiin:

Lanttujen mekaanisella hienontamisella on huomattava vaikutus lihotussikojen syömään lanttumäärään. Jauhettuja lanttija noin 31—66 kg:n painoiset siat söivät 100 % ja liuskeiksi rouhittuja yli 60 % enemmän kuin kokonaisia lanttuja.

Kasvu ja päivittäinen rehunkulutus on juuresruokinnalla pienempi kuin väkirehu- tai säilöperunaruokinnalla.

Sokerijuurikkaiden osuuden ollessa 23—46 % noin 22—64 kilon painoisten lihotussikojen ry-määrästä elopainon kasvu oli 13—25 % ja rehunkulutus päivässä 15—25 % pienempi kuin väkirehuryhmällä.

Lanttujen osuuden ollessa ry-määrästä 14.7—37.1 % elopainon kasvu oli 14—27 % ja rehunkulutus eläintä kohden päivässä 8—28 % pienempi kuin säilöperuna- tai väkirehuvertailuryhmällä.

Kun väkirehumäärä 30 kilon painosta lähtien on rajoitettu 1.0 kiloon viljaa ja tarpeelliseen valkuaisrehuun, ovat 70—90 kilon painoiset siat syöneet jauhettuja lanttuja enintään 9—10 kiloa päivässä.

Rehunkulutus teuraspainon perusteella korjattuna kasvukiloa kohden on ollut sokerijuurikasryhmillä vain hieman suurempi kuin väkirehuryhmällä ja lantturyhmillä 6—10 % suurempi kuin väkirehu- tai säilöperunavertailuryhmällä.

Muissa rehuissa säästettyä ry:ä kohden sokerijuurikkaita on tarvittu 5.4—5.7 kg, ts. noin 1.2 kg sokerijuurikkaiden kuiva-ainetta.

Lanttujen kuiva-ainetta on tarvittu vähintään 1.5 kg muissa rehuissa säästettyä ry:tä kohden.

Vain kokeessa 5, jossa lanttujen osuus on ollut 37.0 %, on ilmennyt tendenssiä selkäsilavan ohenemiseen lantturuokinnalla.

Naattinauris-AIV-rehua voidaan käyttää tarkoituksenmukaisesti vain pieniä määriä lihotussikojen rehuna.

Kirjallisuutta

Braude, R. & Mitchell, K. G. 1949. Fodder Beet for Fattening Pigs Comparison with Mangolds. Agric. 56: 369—374.

Jespersen, J. 1928. Forsøg med Sukkerroer og Kaalroer. Ber. Fors. lab. 129: 1—85.

—»— 1931. Forsøg med Sukkerroer + Tilskud of proteinrige Kraftfodermidler. Ber. Fors. lab. 137: 1—95.

—»— 1945. Fodringsforsøg med Sukkerroer. Ber. Fors. lab. 214: 1—47.

Olofsson, N. E. 1952. Försök med sockerbetor till ungsvin och gödsvin. Sveriges betodlares Centralför. tidskf. 16 (13): 39—43.

Partanen, J. 1952 a. Kuoritun maidon ravintoarvosta lihotussikojen ruokinnassa. (Referat: Über den Nährwert der Magermilch bei der Schweinemast.) Valt. maatal. koetoim. julk. 136: 1—12.

—»— 1952 b. Naattinauriin käytöstä lihotussikojen rehuna. Koetoim. ja käyt. 3: 4.

—»— 1960. Lanttujen jauhamisen vaikutuksesta lihotussikojen syömiin lanttumääriin. (Summary: Effect of mashing and slicing on the amount of Swedish turnips eaten by fattening pigs.) Maatal. ja koetoim. 14: 243—247.

Suomen virallinen tilasto. 1959. III: 51: 1—59.

Summary:

The use of root crops as fodder for fattening pigs

J. Partanen

Agricultural Research Centre,

Pig Husbandry Experiment Station,

Tikkurila, Finland

The suitability of root crops to replace concentrates and boiled ensiled potatoes as food for fattening pigs has been investigated in five experiments carried out during 1951—59. The test foods used were chopped big-leafed turnip AIV-ensilage in experiment 1, sliced sugar-beet in experiment 2, mashed swedes and fodder sugar-beet in experiment 3, and mashed swedes in experiments 4 and 5. The big-leafed turnip AIV-ensilage contained 56 % by weight of tops and 44 % of roots. The average dry matter content of the roots was 9.7 % and of the tops 12.4 %. The average dry matter of the sugarbeet was 20—23 %, the average dry matter of the swedes was 9.9—10.3 % in experiment 3, 9.1—9.3 % in experiment 4, and 13.2 % in experiment 5, and the average dry matter of the fodder sugar-beet was 11.7—12.2 % in experiment 3. In experiments 1—3 the amount of concentrates was increased as the weight of the animals increased; in experiments 4—5 the amount of concentrates was fixed from the weight of 30 kg onwards at 1.0 kg cereal and as much protein as needed and turnips were given to appetite. In experiments 1—3 the animals were fed individually; in experiments 4—5 group feeding was employed. The results are presented in Tables 1—6. Experiment 6 threw light on the amount of swedes eaten by the pigs according to whether they were whole, sliced, or mashed by a üSchnellmuser» machine. The test was carried out with pigs weighing about 31—64 kgs and the animals were fed individually. They were given 1.0 kg of the concentrate mixture daily and swedes *ad lib.* according to appetite. The daily amounts of swedes and leftovers were weighed. The results of the experiment can be seen in Table 7. The tests described have led to the following results, providing grounds for the following conclusions:

With root crop feeding the growth of the animals is less than with concentrate feeding to appetite. When sugar-beet made up 23—46 % of the food units in feeding pigs weighing about 22—64 kgs the growth was 13—25 % less, and when swedes made up 14.7—37.1 % of the food units the growth was 14—27 % less. The daily food consumption was 15—25 % less in the groups receiving sugar-beet and 8—28 % less in the groups receiving swedes than in the concentrate or ensilage potato groups. The food consumption per kg of live weight gained was only slightly greater in the sugar-beet groups than in the concentrate or potato groups. In the groups receiving swedes the food consumption per kg of growth was 6—10 % more than in the concentrate or ensilage potato groups. For each food unit saved from the other foods 5.4—5.7 kg sugar-beet, or about 1.2 kg weighed as dry matter, was consumed. At least 1.5 kg swedes weighed as dry matter was consumed for each food unit saved in the other foods.

Mashing and slicing had a significant effect on the amount of swedes eaten by young fattening pigs. Animals weighing 31—64 kgs ate 100 % more mashed swedes than whole swedes and over 60 % more sliced swedes.

Valtioneuvoston kirjapaino